

## POWER TRANSMISSION DEVICE

Patent Number: JP2018117  
Publication date: 1990-01-22  
Inventor(s): WATANABE KAZUYOSHI; others: 01  
Applicant(s):: TOCHIGI FUJI IND CO LTD  
Requested Patent: ☐ JP2018117  
Application Number: JP19880165995 19880705  
Priority Number(s):  
IPC Classification: B60K17/344  
EC Classification:  
Equivalents:

---

### Abstract

**PURPOSE:** To increase torque transmission capacity with the simple and small structure, by making the structure where a friction clutch that links a plurality of rotating member together is fastened by a magnetic device through a moving member.

**CONSTITUTION:** A hub member 29 as a first rotating member is linked with a shaft 23. A case 31 as a second rotating member, on the other hand, is composed of a case body 33 and a moving member 35 attached thereto. A transfer case 71 is rotatably supported by the shaft 23 by a bearing 73 through an electromagnet 69. Further, a permanent magnet 77 is arranged to one side of the electromagnet 69 and is fixed on the moving member 35, and a magnetic device 79 is thus constructed. The friction clutch 69 is fastened to link the hub member 29 and the case 31 together by having the moving member 35 moved to the right, for example by the operation of the magnetic device 79. At this time, output of the magnetic device 79 is regulated as well as transmission torque and the sliding of the friction clutch 69.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平2-18117

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>

B 60 K 17/344

識別記号

庁内整理番号

D

7721-3D

⑭ 公開 平成2年(1990)1月22日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全7頁)

⑮ 発明の名称 動力伝達装置

⑯ 特 願 昭63-165995

⑰ 出 願 昭63(1988)7月5日

⑱ 発 明 者 渡 辺 和 義 栃木県栃木市大宮町2388番地 栃木富士産業株式会社内  
⑲ 発 明 者 伏 木 正 明 栃木県栃木市大宮町2388番地 栃木富士産業株式会社内  
⑳ 出 願 人 栃木富士産業株式会社 栃木県栃木市大宮町2388番地  
㉑ 代 理 人 弁理士 三好 保男 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

動力伝達装置

2. 特許請求の範囲

連結部を有し回転上に相対回転可能に配置された第1と第2の回転部材と、これら第1と第2の回転部材を連結する摩擦クラッチと、外部操作可能な磁石装置と、この磁石装置に隣接して配置されその磁力又は磁石装置の出力によって移動しその移動力で前記摩擦クラッチを締結する移動部材とを備えたことを特徴とする動力伝達装置。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の目的〕

(産業上の利用分野)

この発明は、例えば車両の動力伝達系に用いられる動力伝達装置に関する。

(従来の技術)

車両の動力伝達系などに用いられる動力伝達装置には、電磁クラッチタイプのものがある。例えばフロントエンジン・フロントドライブ(F・

F)ベースの四輪駆動(4WD)車においてエンジンからの回転駆動力を後輪側に伝達する動力伝達系に用いられた装置を第8図に示し、その構成を簡単に説明する。

軸201とケース203とはベアリングを介して相対回転可能に配置されており、軸201はエンジンからの回転駆動力で回転し、ケース203は後輪側に連結されている。軸201とケース203との間にはこれらを連結する多板式の摩擦クラッチ205が設けられている。摩擦クラッチ205の軸方向内側には昇圧部材207が配置され、他側には電磁石209が配置されている。電磁石209は摩擦クラッチ205の摩擦板と昇圧部材207とを吸引して摩擦クラッチ205を締結する。従って、電磁石209の操作により摩擦クラッチ205の開閉及び締結力の調節を行えば、後輪側に対する回転駆動力伝達の接続、遮断及び伝達される駆動力の調節などが行える。

ところで、電磁石209の磁力は飽和に達して大きく減衰するから、第4図において破線で示

すように、各摩擦板に働く吸引力(押圧力)は電磁石209から離れるに従って急激に低下する。従って、上記のような、従来の構成において、摩擦板の枚数を増してもその割合では摩擦クラッチ205の締結力は増加しない。つまり、第5図において破線で示すように、摩擦板の枚数を増加するに従って摩擦クラッチ205の締結力(伝達トルク)の増加は次第に鈍化し、阻力が属する範囲を超えると摩擦板を増しても締結力は増加しなくなる。従って、締結力をして摩擦クラッチ205のトルク伝達容量を大きくするには、電磁石209のコイルを大きくするか、摩擦板を径方向に大きくしなければならない。しかし、これらの方法は装置が大型化してスペース的な設計の自由度が小さくなるから好ましくない。又、表面にライニングを施して摩擦特性を改善した摩擦板はそのライニング層のために透過率が低く、従って上記と同じ理由で適用が困難である。

(発明が解決しようとする課題)

そこで、この発明は、大型化特に外径を大き

くすることなくトルク伝達容量を増加することのできる動力伝達装置の提供を目的とする。

(発明の構成)

(課題を解決するための手段)

この発明の動力伝達装置は、連結部を有し回転軸上に相対回転可能に配置された第1と第2の回転部材と、これら第1と第2の回転部材を連結する摩擦クラッチと、外部操作可能な磁石装置と、この磁石装置に隣接して配置されその磁力又は磁石装置の出力によって移動しその移動力で前記摩擦クラッチを締結する移動部材とを備えたことを特徴とする。

(作用)

磁石装置を外部操作し、例えばその吸引力により、又は磁石装置内に設けられた磁石間の反力による出力などにより移動部材を移動させ、その移動力で摩擦クラッチを締結すれば第1回転部材と第2回転部材とが連結されて一方から他方へトルクが伝達される。このとき、磁石装置の磁力又は出力を増減し移動部材の移動力により摩擦ク

ラッチの締結力を調節すれば伝達トルクの大きさと摩擦クラッチの開りとを調節することができる。又、上記と逆の方向に移動部材を移動させて摩擦クラッチを開放すれば第1回転部材と第2回転部材の連結が解除される。

又、従来のように、摩擦板などに直接磁力を加えて吸引し締結するのではなく、磁力などを移動部材に作用して移動させその移動力で摩擦クラッチを締結するように構成したから、従来例と異なって各摩擦板と磁石装置との距離に関係なく、摩擦板の枚数を増やせばそれだけ摩擦クラッチのトルク伝達容量が増加する。さらに、この移動部材を磁石装置に隣接して配置したからその吸引力を最も強く受けることができ、あるいは磁石装置の出力を直接受けることができる。従って、磁石装置を大型にしないでも大きな移動力と締結力とが得られ、大きなトルク伝達容量が得られる。

(実施例)

第1図と第2図により第1実施例を説明する。第2図はこの実施例を4WD車において後輪側へ

の動力伝達系に用いた場合を示す。なお、以下の説明中左右の方向の第1図における左右の方向であり、その左方は第2図の車両の前方に相当する。

先ず、第2図によりこの車両の動力伝達を説明する。

エンジン1の回転駆動力はトランスミッション3で変速され、トランスファ5を介して前輪側のデファレンシャル装置(フロントデフ)7に伝達されるとともに、この実施例の動力伝達装置9、プロペラシャフト11を介して後輪側のデファレンシャル装置(リアデフ)13に伝達される。伝達された回転駆動力は、フロントデフ7により前駆軸15、15を介して左右の前輪17、17に差動配分され、リアデフ13により後駆軸19、19を介して左右の後輪21、21に差動配分される。

次に、この実施例の構成を第1図により説明する。

軸23はフラング部25を有し、このフラング部25にはトランスファ5のドライブピニオンシ

シャフトに連結するためのボルト穴27が設けられている。軸23にはハブ部材(第1回転部材)29が装着され、スプライン連結されている。

ケース31(第2回転部材)はケース本体33とケース本体33に移動可能に取付けられた左側壁である移動部材35とからなっている。ケース本体33と移動部材35との駆動部には0リング37が配設され液面に浸されている。ケース31はニードルベアリング39を介してハブ部材29に、又ベアリング41によって軸23に、それぞれ回転自在に支承されている。

ケース本体33にはストッパリング43が取付けられ移動部材35の左方への移動範囲を規制しており、移動部材35にはニードルベアリング39の位置止め用のストッパリング45が取付けられている。又、ケース本体33の後端部にはストッパリング47が取付けられベアリング41の外輪の位置止めを行っている。また、軸23の後端にはベアリング41のロックナット49が装着されている。ケース本体33の後端にはフランジ5

1がボルト(図示していない)で固定されている。フランジ51には軸手を取付けるためのボルト穴53が設けられ、この軸手を介してプロペラシャフト11に連結される。ケース本体33とフランジ51の間には0リング54が配設されている。

ハブ部材29とケース31との間には環状室55が形成されており、ハブ部材29とケース本体33及び移動部材35との間にはシール57、57が配設され、環状室55を液面状態に保っている。

環状室55の内部において、ハブ部材29とケース本体33にはそれぞれスプライン61、63が形成されている。ハブ部材29のスプライン61には複数枚の内側厚板64が回転方向に係合し、ケース本体33のスプライン63には内側厚板64と交互に配設された複数枚の外側厚板65が回転方向に係合して摩擦クラッチ67が構成されている。

磁石69はトランスファケース71側に取付けられており、軸23はベアリング73により支

持石69を介してトランスファケース71に回転自在に支承されている。電磁石69にはストッパリング75が取付けられておりベアリング73の左方への位置止めを行っている。この電磁石69の右側には永久磁石77が移動部材35上に固定されている。これらの電磁石69と永久磁石77とで磁石装置79が構成されている。電磁石69を操作して、電磁石69と永久磁石77の互いに向向する各磁極を、第1図に示したように、両極にすればそれらの反発力によって磁石装置79からは移動部材35を右方へ移動させる力が出力される。又、対向する磁極を異極にすればそれらの吸引力によって磁石装置79からは移動部材35を左方へ移動させる力が出力される。

磁石装置79のこのような操作は、運転席から手動操作可能か、又は配角、車輪のスリップ、加速減速、路面条件などを検知するセンサからの信号により自動操作可能に構成されている。

次に、図面を説明する。

磁石装置79を上記のように操作して移動部材

35を右方へ移動させると、その移動力により摩擦クラッチ67が締結されてハブ部材29とケース31とが連結され、エンジン1からの回転駆動力が後輪21、21側に伝達される。このとき、磁石装置79の出力を増加して締結力を増減すれば摩擦クラッチ67の伝達トルクと滑りとを任意に調整できる。又、磁石装置79の出力を逆方向に切換えて移動部材35を左方へ戻せば摩擦クラッチ67が開放され後輪21、21側への回転駆動力の伝達が遮断され、後輪21、21は回転フリーの状態になる。

又、このように、磁石装置79に例照して配設した移動部材35をその磁石装置79からの出力で移動させ、その移動力で摩擦クラッチ67を締結するように構成したから、各厚板に係合する従来例と異なり、第4図において実験で示したように、厚板に働く押圧力は磁石装置79から離れても低下せず一定である。従って、第5図において実験で示したように、摩擦クラッチ67の締結力は厚板の枚数を増しただけ増加

いる。このように、装置を軸方向に延長して摩擦板の枚数を増せば摩擦クラッチ67のトルク伝達容量を大きくすることが可能になり、特にこの実施例のように車両に用いる場合に最も都合の悪い方向の大型化や岩石装置の大型化が避けられる。その上、摩擦板の通過率の良し悪しが性能と無関係になったからライニングを施して摩擦特性を改良した摩擦板を自由に使えるようになった。

次に第2図の車両の性能に即してこの実施例の性能と効果とを説明する。

摩擦クラッチ67を開放すると後輪21、21への動力伝達が遮断されて車両は2WD走行状態となり燃費が向上する。又、摩擦クラッチ67を締結すると車両は4WD走行状態となる。このように、4WD車において2WD走行と4WD走行との切換を行う2-4切換機構を設けずに同様な切換を行うことができる。従って、2-4切換機構が不要となるとともに動力伝達系の構造が簡単になり、その分コストと重量とを低減できる。又、後輪21、21にハブクラッチを装備し、この実

施例の動力伝達装置9により車両を2WD走行状態にしたときハブクラッチをフリー状態にし後輪21、21からの回転を遮断すれば、プロペラシャフト11から左右の後車輪19、19までの動力伝達系を切断し回転を停止させることができる。従って、切断した動力伝達系各部の摩耗、腐食の低下、騒音と振動などを防止できる。

又、摩擦クラッチ67の締結力を増減して伝達トルクと滑りとを調節すれば、前輪17、17と後輪21、21側の間の駆動力の配分割合の制御及び差動回転の制御(制御と許容)とを任意に行うことができる。そして、このような制御は摩擦クラッチ67の締結状態から開放状態までの範囲で行うことができる上、この発明の装置においては摩擦クラッチ67の締結力を大きくすることは容易であるから、制御は極めて広い範囲で行える。従って、下記のように、車輪のスリップ、舵角、加速度などの条件により摩擦クラッチ67の締結力を調節すれば操縦安定性や走破性などを著しく向上させることができる。

2WD走行状態のとき、例えば悪路において、前輪17、17がスリップしたことをセンサが検知すると摩擦クラッチ67が締結されるように構成すれば、このような場合には後輪21、21側に駆動力が送られて悪路から脱出することができ走破性が向上する。又、例えば左の後輪21がスリップ状態になると右の後車輪19に負荷が集中するとともに右の後輪21の駆動力により車体を左に旋回させようとする、運転者が意図しない、ヨーイングモーメントが生じて危険である。このような場合、後輪21、21いずれかがスリップしたことをセンサが検知すると摩擦クラッチ67が開放されるように構成すれば、右の後車輪19の減速や上記のような危険を回避できる。

又、加速時に摩擦クラッチ67がその加速の大きさに応じた強さで締結されるように構成すれば、加速時に前輪17、17と後輪21、21に平均的に駆動力が送られるから、特に発進時のような急加速時にも前輪17、17がスリップしにくくなって走行が防止され走行安定性が向上する。

又、舵角によって摩擦クラッチ67の締結力が調節されるように構成し、例えば車庫入れのような低速急旋回時に締結力を弱めれば、前輪17、17と後輪21、21側との間の回転差によって生じるプロペラシャフト11のねじれが摩擦クラッチ67により吸収されるからタイトコーナープレーキング現象が防止される。

この発明の装置をFFベースの4WD車において、この実施例のように、後輪21、21側への動力伝達系に介設すれば、センターデフを設けなくても同様に前輪17、17、21、21側の駆動力の差動配分と差動回転の制御とが行える。従って、センターデフが不要となるとともにトランスファの構造が簡単になり、その分コストと重量との低減が可能となる。

なお、この実施例の構成において、移動部材35を左方に付勢する付勢部材を設ければ、電磁石69の電流を切るだけで、磁極を切換えずに、摩擦クラッチ67を開放することができる。又、移動部材35を右方へ付勢し摩擦クラッチ67を締

図するようにこの付勢部材を配置するは、電磁石117が非動となり電磁石119で移動部材35を吸引したときに摩擦クラッチ107が開放される負作動構成とすることができる。

次に、第3図により第2実施例を説明する。この実施例は、上記第1実施例の動力伝達装置9と異なり、第2図に示した4WD車において動力伝達装置79として用いた例である。なお、第3図において、(a)図は装置の非作動状態を、(b)図は作動状態を示している。又、以下の説明において左方方向は第3図における左右の方向とし、左方はこの中両の前方に相当する。

中空軸81(第1回転部材)はトランスファ5から、ケース83(第2回転部材)はプロペラシャフト111側にそれぞれのスプライン上部85、86により連結されている。

ケース83はケース本体89と左側のカバー部材(移動部材)91とからなっており、これらの間に中空軸81との間の摩擦部によって、中空軸81に相對回転自在に設置されるとともに中空

軸81に對して軸方向移動可能となっている。

中空軸81とケース83の間には図状93が形成されており、前記摩擦部にはシール95、97が配置され図状93を密封状態に保っている。

この図状93の内部において、中空軸81とケース本体89にはそれぞれスプライン99、101が設けられている。中空軸81のスプライン99には複数枚の内側摩擦板103が回転方向に係合し、ケース83のスプライン101にはこの内側摩擦板103と交互に配置された複数枚の外側摩擦板105が回転方向に係合して摩擦板組を構成し、このようにして摩擦クラッチ107が構成されている。又、この摩擦板組と移動部材91との間にはリング109が配置され中空軸81に固定されている。

ケース83の左方において、トランスファケース71には電磁石111が固定されており、中空軸81はベアリング113、115により電磁石111を介してトランスファケース71に回転自在に支承されている。左のベアリング113の左

側ではストッパリング117が電磁石111に接触され、右のベアリング115の右側ではストッパリング119が中空軸81に接触されそれぞれベアリング113、115の左右方向の位置止めを行っている。又、ケース83と右のストッパリング119の間にはリターンズプリング121が配置されケース83を右方に付勢している。

次に、図説を説明する。

電磁石111を外部操作してケース83を吸引し左方へ移動させると、ケース83と一体になったケース本体89はその移動力により摩擦板組をリング109との間で押圧して摩擦クラッチ107を締結し、中空軸81とケース83とを連結する。従って、後輪21、21側にエンジン1からの回転駆動力が伝達される。このとき、電磁石111の吸引力を増減すれば摩擦クラッチ107の締結力が変化し、伝達トルクと滑りとは調節できる。又電磁石111の電流を遮断すれば、リターンズプリング121の付勢力により移動部材91とケース本体89は右方へ戻り、摩擦クラッチ1

07が開放され後輪21、21側への駆動力の伝達は遮断される。

移動部材91は電磁石111に接触して配置されているから摩擦のロスがほとんどなく大きな吸引力が得られる。又、吸引時にこれらの部材間のエアギャップ123は非常に狭くなるから摩擦のロスはさらに少なくなって大きな吸引力が生じ摩擦クラッチ107のトルク伝達容量がさらに増す。なお、この実施例の構成において、リング109を摩擦板組の右側とケース本体89との間に配置すれば、摩擦クラッチ107はリターンズプリング121(付勢部材)によって常時締結され電磁石111の吸引力によって開放される負作動構成とすることができる。

この他の機能、効果などは上記第1実施例と同じである。

#### 【発明の効果】

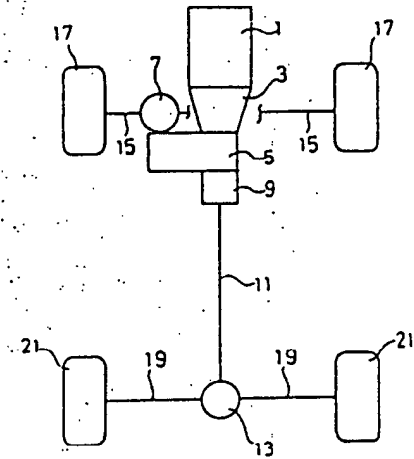
以上のように、この発明の動力伝達装置はトルクの差動配分機能と差動回転の制御機能を有するとともにこれらの機能を広い範囲で調節可能であ

る。又、磁石装置に摩擦反置した部材を介して摩擦クラッチの締結が行われるからトルク伝達容量が大きく、その上スペース的な設計の自由度を有するトルク伝達容量を増加することが可能である。

#### 4. 図面の簡単な説明

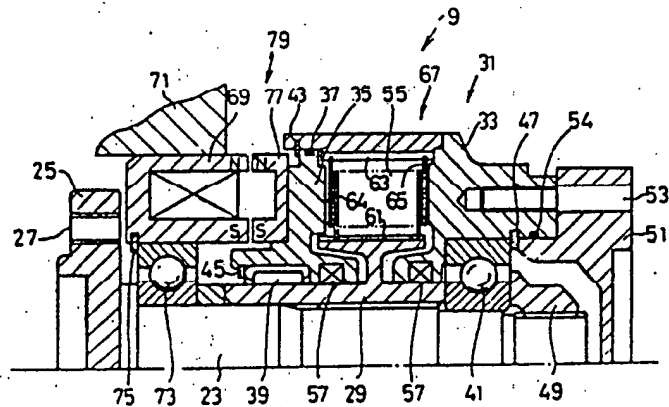
第1図は第1実施例の部分断面図、第2図は第1図の実施例を用いた車両の動力伝達を示す概略図、第3図は第2実施例に係り、図は非作動状態を示す。又、図は作動状態を示す。それぞれ部分断面図、第4図及び第5図はいずれも第1実施例と従来例の特性を比較するためのグラフ、第6図は従来例の全体断面図である。

- 29…ハブ部材(第1回転部材)
- 31, 83…ケース(第2回転部材)
- 35, 91…移動部材
- 67, 107…摩擦クラッチ
- 79…磁石装置
- 81…中空軸(第1回転部材)
- 111…電磁石(磁石装置)

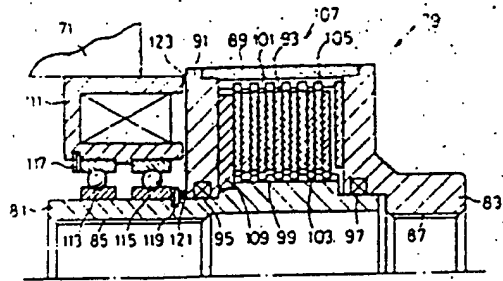


第2図

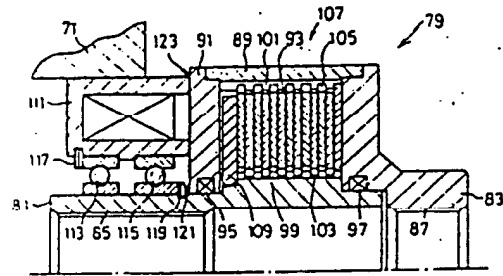
- 29…ハブ部材(第1回転部材)
- 31, 83…ケース(第2回転部材)
- 35, 91…移動部材
- 67, 107…摩擦クラッチ
- 79…磁石装置
- 81…中空軸(第1回転部材)
- 111…電磁石(磁石装置)



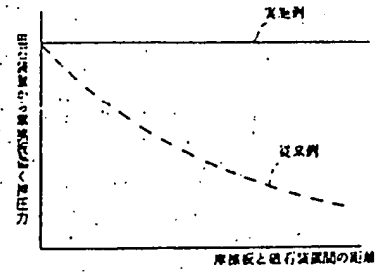
第1図



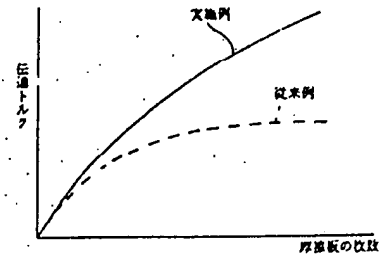
第 3 図 (a)



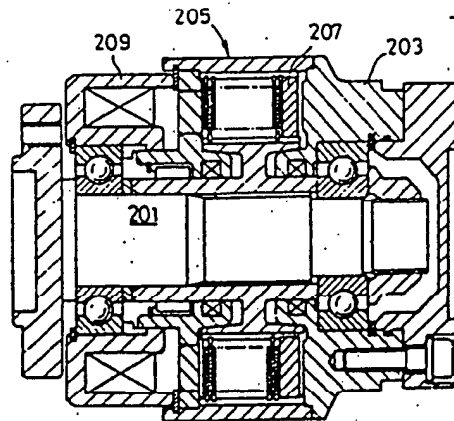
第 3 図 (b)



第 4 図



第 5 図



第 6 図